ChinaXiv合作期刊

中国科学院栾城农业生态系统试验站

中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心 石家庄 050021

中国科学院栾城农业生态系统试验站（以下简称“栾城站”），始建于1981年，1988年加入中国生态系统研究网络（CERN），1999年成为全球陆地生态系统观测网络（GTOS）成员，2005年成为国家生态系统观测研究网络（CNERN）台站。在中国生态系统研究网络2006—2010年综合评估中获得“优秀野外台站”。

1 研究目标和定位

瞄准农业生态学的国际前沿和国家粮食安全、水资源安全的需求，围绕华北平原地下水超采区的生态环境问题，开展区域农业生态系统结构、功能及其演变过程的长期综合观测及对全球变化与集约化生产的响应机制研究；探索农田生态系统界面能量、水分、养分传输过程及其内在调节机制和农业生态—经济复合系统的结构功能优化调控机制；重点研发和集成现代节水农业技术、清洁施肥管理技术、分子育种技术和精准农业应用技术等资源节约高效利用与管理技术；发展华北平原可持续农业生态系统管理的理论体系和区域优化示范模式。

2 研究成果与科学贡献

栾城站围绕大农业开展了节水灌溉、平衡施肥、作物品种、平原畜牧业、设施农业、农业机械和农村新能源等方面的理论研究与技术示范工作。

（1）明确了农田水分界面通量与蒸散结构，提出水分适度胁迫下的作物“反冲响应机制”，丰富了非充分灌溉理论与技术，研发了限水灌溉理论与界面节水调控技术体系。

（2）量化了太行山前平原农田生态系统氮素通量、农田养分过程与面源污染控制机理，在深层土壤促进反硝化作用、削减硝酸盐淋失和减小地下水污染风险方面取得创新性结论。

（3）阐明了农田水分平衡机制，揭示了深层包气带水分运移和溶质传输过程机理，提出适合本地区水文气候特点的农业种植制度调整途径，为地下水压采政策的实施提供了科学依据。

（4）较早开展了生物节水方面的研究，实证了小麦、玉米WUE（水利用效率）生理差异的潜力，揭示了WUE与关键生理性状的关系，建立了指导节水品种选育的作物抗旱性综合评价指标体系。

（5）利用CO_2倍增与增温等环境模拟实验系统，研究了农田生产力、水分、养分过程的响应反馈机制，建立了农田生态系统健康评价的指标体系与农田生态系统服务功能评估方法。

（6）率先建立了我国县域精准农业示范区，初步探索出适合国情，以农户管理单元为主体，农田和县域两种尺度

chinaXiv:201806.00262v1

chinaXiv:201806.00262v1

的精准农业模式。

（7）构建了食物链养分金字塔理论，阐明了养分管理与食物系统可持续发展的关系，并且将养分管理研究从农田扩展到食物链系统，为养分优化管理提供了理论框架。

3 人才培养与队伍建设

栾城站目前共有包括水分循环、养分循环、精准农业、分子育种、农牧食物链营养流与循环农业和全球变化等方向在内的创新研究单元 8 个，研究和技术人员 33 名；其中，中科院院士 1 人，研究员 9 人，副研究员 14 人，助理研究员 6 人，实习研究员 3 人；博士 20 人、硕士 6 人；平均年龄 39 岁，平均工作年限 16 年。这是一支年轻且富有研究经验的队伍。在读博士研究生 22 名、硕士研究生 56 名，流动人员（包括研究生、客座研究人员）达到在站研究人员的 50% 以上，已经成为栾城站和相关创新研究单元的中坚力量。

近 10 年来，共培养研究生 118 名，其中硕士研究生 68 名，博士研究生 50 名。其中，1 人获中科院院长特别奖，其博士论文获评为中科院优秀博士学位论文，1 人获中科院院长优秀奖。

4 科研能力与技术平台

经过 30 多年的建设，栾城站在公共监测平台、试验研究平台、服务平台建设等方面都取得了长足的发展，为逐步成为国际水平的长期生态学研究基地奠定了基础。

公共监测平台方面，按照 CERN 和 CNERN 监测规范，栾城站建设了标准规范的观测场与长期观测采样地，配置了先进的监测仪器，配备有完善的、专业配置齐全的监测技术队伍，采用监测任务责任到人的管理机制和“田间监测人员→专业质量控制组控制→数据管理员和主管站长”三级数据质量控制制度，圆满完成了各项监测任。

试验研究平台方面，栾城站拥有完全产权土地 417亩，试验场道路平整，设施齐全，通讯等支撑条件完备，可满足标准化的农田管理和试验要求。主要的观测试验场包括：设施齐备的气象场、综合观测场、水分平衡场、养分平衡场、精准农业示范场、小麦育种场等。配备有先进的观测研究设施，包括：遥感铁塔、大型蒸渗仪、水分溶质迁移观测深井、温室气体观测系统、OTC（开顶式气室）、红外增温系统、遮雨棚、涡度相关、波文比、大孔径闪烁仪、GeoProbe 土壤深层采样机、野外同位素质谱仪、光谱仪、光合仪等。

公共实验室平台方面，栾城站建有分析测试中心和数据采集中心，并建立有专业的农田 SPAC 水分过程实验室、精准农业实验室、种子分析与低温保存室等。

公共服务平台方面，站区内网络畅通，工作和生活环境舒适幽静，全部公共监测数据和部分研究数据及时入库，并通过数据共享云平台提供服务。科学传播平台也日臻完善，成为多家科研院所、大学和中学的研究实习实训基地，面向社会公众、大中学生、政府职能部门和农业专业合作社，提供科学普及、技术示范和推广的服务。

5 开放与交流

栾城站是联合国粮农组织“全球陆地生态系统监测网络（GTOS）”的成员单位，是美国马里兰大学全球变化研究所、日本国际农业研究中心模拟东亚季风气候变化和灾害气候对粮食安全生产影响研究的基点站之一。与日本千叶大学、筑波大学、东京大学联合建立了华北 N38° 生态样带的水文水资源长期动态监测网络。已成为国际上有影响的长期生态学观测平台之一。

在农业节水、精准农业、作物育种、农田水氮管理、温室气体排放等研究领域与美国、日本、澳大利亚、德国、荷兰等国家的大学或科研机构建立了长期合作关系，已成为国际上有一定影响的长期农田生态学研究平台。

近年来，到栾城站进行学术访问和合作研究的国外科学家和研究人员达年均 30 余人次，与栾城站有合作

ChinaXiv合作期刊

和交流的国家和地区包括美国、德国、荷兰、英国、日本、澳大利亚等20多个国家和地区。来站工作的国外科研机构有美国农业部、澳大利亚科工组织、德国农业景观研究中心、荷兰瓦格宁根大学、英国帝国理工大学、日本东京大学、日本千叶大学等30多个大学或机构。已成为国内外有影响的合作研究与学术交流的开放平台。

6 发展目标

栾城站的发展和建设目标是：（1）建成具有国际一流水平的农业生态学长期综合观测与研究平台；（2）具有区域特色的华北平原现代农业与水肥土种资源高效利用研究与示范中心；（3）先进的农业科技成果转化和应用基地，为我国北方农业生态系统优化管理与水资源可持续利用提供示范模式和配套技术；（4）为全球变化与国家生态环境评估提供科学依据；（5）为我国社会和经济可持续发展提供宏观决策依据。

（相关图片请见封三）

■责任编辑：刘天星

chinaXiv:201806.00262v1

更正　2018年第4期彩页“科学的春天”四十年大事记（1978—2018年）中“2017年7月”更正为“2017年10月”；2018年第4期第432页“即1978年8月4—8日”更正为“即1977年8月4—8日”。